

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-145122

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H04N 9/79  
B41J 2/525  
B41J 5/30  
B41J 21/16  
G06F 3/12  
H04N 1/60  
H04N 1/46  
H04N 9/04  
H04N 9/64  
H04N 9/73  
// H04N101:00

(21)Application number : 11-326745

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1999

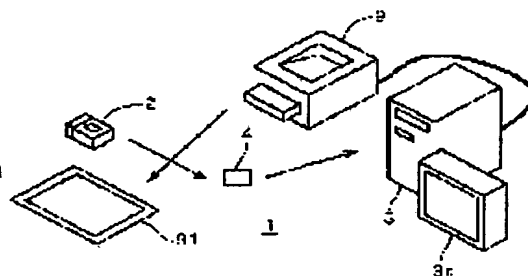
(72)Inventor : UCHINO FUMIKO

**(54) SYSTEM AND METHOD FOR PROFILE GENERATION, DIGITAL PHOTOGRAPHING DEVICE, AND RECORDING MEDIUM**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lower the profile generation cost of a printer.

**SOLUTION:** A reference image is printed by a printer 9 and the print contents are photographed by a digital camera 2 with its flash 'ON' and 'OFF', respectively. The obtained image data are transferred to a computer 3 to find body color component data, showing the spectral reflection factor of the print contents and image data, when the print contents are lightened up with standard light (D50) are generated. Then the generated image data are compared with the data of the reference image to generate the profile of the printer 9. Consequently, the profile can be generated without using expensive dedicated measuring instrument and the profile generation cost is suppressed low.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

11.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-145122

(P2001-145122A)

(43) 公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H04N	9/79	B41J	5/30 C 2C087
B41J	2/525		21/16 2C262
	5/30	G06F	3/12 L 5B021
	21/16	H04N	9/04 B 5C055
G06F	3/12		9/64 Z 5C065
審査請求	未請求	請求項の数 13	OL (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-326745

(22) 出願日 平成11年11月17日(1999.11.17)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 内野 文子

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

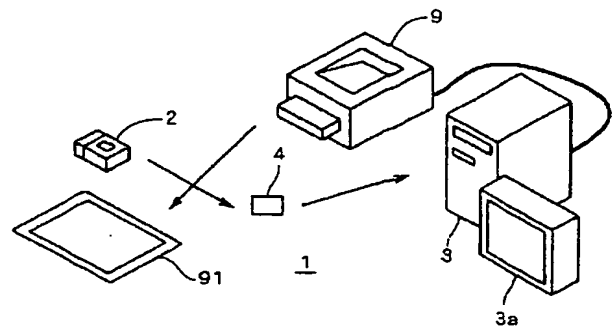
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロファイル作成システムおよびプロファイル作成方法、並びに、デジタル撮影装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 プリンタのプロファイル作成コストを削減する。

【解決手段】 基準画像をプリンタ9にて印刷し、印刷内容をデジタルカメラ2を用いてフラッシュONおよびOFFにて撮影する。得られた画像データをコンピュータ3へと転送し、印刷内容の分光反射率を示す物体色成分データを求め、さらに、標準光(D50)で印刷内容が照明された際の画像データを生成する。その後、生成された画像データと基準画像のデータとを比較してプリンタ9のプロファイルを作成する。これにより、専用の高価な測定器を用いることなくプロファイルを作成することができ、プロファイル作成コストを低く抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成システムであって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容を撮影することにより撮影画像データを取得するデジタル撮影装置と、

前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める演算手段と、

前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成するプロファイル作成手段と、

を備えることを特徴とするプロファイル作成システム。

【請求項2】 請求項1に記載のプロファイル作成システムであって、

前記デジタル撮影装置が、撮影対象に向けてフラッシュ光を発するフラッシュを有し、

前記撮影画像データには前記フラッシュを発光して前記印刷内容を撮影して得られる第1画像データと、前記フラッシュを発光せずに前記印刷内容を撮影して得られる第2画像データとが含まれ、

前記演算手段が、前記第1および第2画像データを用いて前記物体色成分データを求めることを特徴とするプロファイル作成システム。

【請求項3】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成システムであって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成するプロファイル作成手段と、

作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる確認手段と、を備えることを特徴とするプロファイル作成システム。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載のプロファイル作成システムであって、

前記印刷内容には、互いに異なる色を表示する複数の色表示領域が含まれることを特徴とするプロファイル作成システム。

【請求項5】 請求項4に記載のプロファイル作成システムであって、

前記印刷内容に、前記複数の色表示領域の位置の基準を示す表示が含まれることを特徴とするプロファイル作成システム。

【請求項6】 デジタル撮影装置であって、

所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容を撮影することにより撮影画像データを取得する撮影部と、

前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体

色成分データを求める演算手段と、

前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成手段と、を備えることを特徴とするデジタル撮影装置。

【請求項7】 請求項6に記載のデジタル撮影装置であって、

撮影対象に向けてフラッシュ光を発するフラッシュ、をさらに備え、

10 前記撮影画像データには前記フラッシュを発光して前記印刷内容を撮影して得られる第1画像データと、前記フラッシュを発光せずに前記印刷内容を撮影して得られる第2画像データとが含まれ、

前記演算手段が、前記第1および第2画像データを用いて前記物体色成分データを求めることを特徴とするデジタル撮影装置。

【請求項8】 請求項6または7に記載のデジタル撮影装置であって、

20 作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる確認手段、をさらに備えることを特徴とするデジタル撮影装置。

【請求項9】 請求項6ないし8のいずれかに記載のデジタル撮影装置であって、

前記印刷内容には、互いに異なる色を表示する複数の色表示領域が含まれることを特徴とするデジタル撮影装置。

30 【請求項10】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容をデジタル撮影装置を用いて撮影することにより撮影画像データを取得する工程と、前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める工程と、

前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、を有することを特徴とするプロファイル作成方法。

40 【請求項11】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、

前記プロファイルを作成する工程の前または後に、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる工程と、を有することを特徴とするプロファイル作

50

成方法。

【請求項１２】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプログラムを記録した処理装置読み取り可能な記録媒体であって、

前記プログラムは前記処理装置に、

所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容をデジタル撮影装置を用いて撮影することにより得られる撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める工程と、

前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、を実行させることを特徴とする記録媒体。

【請求項１３】 プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプログラムを記録した処理装置読み取り可能な記録媒体であって、

前記プログラムは前記処理装置に、

所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、

前記プロファイルを作成する工程の前または後に、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示する工程と、を実行させることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】 この発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成する技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】 カラープリンタの印刷色を適正なものとするために、従来より、プリンタを制御するコンピュータにプロファイルを格納し、プリンタの印刷色の補正が行われている。

【０００３】 ここで、プロファイルを適正なものするために、すなわち、プリンタのカラーマッチングを行うために、通常、基準となる画像を印刷し、印刷結果を専用の測定器にて測定し、さらに、専用のプログラムが実行されるコンピュータにて測定結果を処理することによりプロファイルの作成が行われる。

【０００４】 一方、特開平１１－１２０３３７号公報に開示されているように、印刷された基準画像をスキャナにより読み込んでプリンタのプロファイルを作成する技術も提案されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、専用の測定器およびプログラムを用いてプリンタのプロファイルを作成する場合には、プロファイル作成コストが高くなるという問題があり、一般のユーザには専用のプロファイル作成システムは容易に導入できるものとはなっ

いない。

【０００６】 また、スキャナを用いてプリンタのプロファイルを作成する場合、スキャナのプロファイルが適正なものであることが前提となるが、スキャナの光源特性は電源投入時と一定の時間経過後とは相違し、さらに、長期間の使用により経時的変化も生じる。したがって、実際にはスキャナのプロファイルを適正な状態に保つには煩雑な作業が必要となってしまう。

【０００７】 そこで、この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、デジタル撮影装置を用いてプリンタの適正なプロファイルを安価にかつ迅速に作成することを目的としている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】 請求項１の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成システムであって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容を撮影することにより撮影画像データを取得するデジタル撮影装置と、前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める演算手段と、前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成するプロファイル作成手段とを備える。

【０００９】 請求項２の発明は、請求項１に記載のプロファイル作成システムであって、前記デジタル撮影装置が、撮影対象に向けてフラッシュ光を発するフラッシュを有し、前記撮影画像データには前記フラッシュを発光して前記印刷内容を撮影して得られる第１画像データと、前記フラッシュを発光せずに前記印刷内容を撮影して得られる第２画像データとが含まれ、前記演算手段が、前記第１および第２画像データを用いて前記物体色成分データを求める。

【００１０】 請求項３の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成システムであって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成するプロファイル作成手段と、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる確認手段とを備える。

【００１１】 請求項４の発明は、請求項１ないし３のいずれかに記載のプロファイル作成システムであって、前記印刷内容には、互いに異なる色を表示する複数の色表示領域が含まれる。

【００１２】 請求項５の発明は、請求項４に記載のプロファイル作成システムであって、前記印刷内容に、前記複数の色表示領域の位置の基準を示す表示が含まれる。

【００１３】 請求項６の発明は、デジタル撮影装置であ

って、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容を撮影することにより撮影画像データを取得する撮影部と、前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める演算手段と、前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成手段とを備える。

【0014】請求項7の発明は、請求項6に記載のデジタル撮影装置であって、撮影対象に向けてフラッシュ光を発するフラッシュをさらに備え、前記撮影画像データには前記フラッシュを発光して前記印刷内容を撮影して得られる第1画像データと、前記フラッシュを発光せずに前記印刷内容を撮影して得られる第2画像データとが含まれ、前記演算手段が、前記第1および第2画像データを用いて前記物体色成分データを求める。

【0015】請求項8の発明は、請求項6または7に記載のデジタル撮影装置であって、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる確認手段をさらに備える。

【0016】請求項9の発明は、請求項6ないし8のいずれかに記載のデジタル撮影装置であって、前記印刷内容には、互いに異なる色を表示する複数の色表示領域が含まれる。

【0017】請求項10の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容をデジタル撮影装置を用いて撮影することにより撮影画像データを取得する工程と、前記撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める工程と、前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成する工程とを有する。

【0018】請求項11の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、前記プロファイルを作成する工程の前または後に、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示手段に表示させる工程とを有する。

【0019】請求項12の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、前記プログラムは前記処理装置に、所定の基準画

像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容をデジタル撮影装置を用いて撮影することにより得られる撮影画像データから照明光の影響を取り除いた物体色成分データを求める工程と、前記基準画像データおよび前記物体色成分データから前記プリンタのプロファイルを作成する工程とを実行させる。

【0020】請求項13の発明は、プリンタの印刷色を補正するプロファイルを作成するプロファイル作成方法であって、前記プログラムは前記処理装置に、所定の基準画像データに従ってプリンタにより印刷された印刷内容から得られる画像データに基づいて前記プリンタのプロファイルを作成する工程と、前記プロファイルを作成する工程の前または後に、作成されるプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値と現在のプロファイルにおける色再現に係るパラメータの値との相違を求め、前記相違が所定の基準を超える場合にプロファイルを更新すべき旨を表示する工程とを実行させる。

【0021】

【発明の実施の形態】<1. 第1の実施の形態>図1はこの発明の第1の実施の形態に係るプロファイル作成システム1の構成をプロファイル作成対象であるプリンタ9や印刷された用紙91等とともに示す斜視図である。プロファイルとは、入出力デバイス（この実施の形態ではプリンタ9）の性能や特性を表現するデータであり、色管理（カラーマネージメント）においてシステムが色変換を行って色合わせ（すなわち、印刷色の補正）を行うデータである。

【0022】プロファイル作成システム1は撮影により画像データを取得するデジタルスチルカメラ（以下、「デジタルカメラ」という。）2、コンピュータ3およびディスプレイ3aから構成され、ディスプレイ3aおよびプリンタ9はコンピュータ3により制御される。プロファイル作成システム1ではコンピュータ3にプロファイル作成の演算処理を行わせるようになっている。

【0023】プロファイル作成システム1におけるプロファイル作成では、プリンタ9に基準画像を用紙91に印刷し、用紙91の印刷内容をデジタルカメラ2にて撮影し、さらに、デジタルカメラ2にて得られた画像データをコンパクトフラッシュ等のメモリーカード4を介してコンピュータ3に取り込むことによりプロファイルの作成が行われるが、詳細については以下に順次説明する。

【0024】図2はコンピュータ3の主な内部構成をデジタルカメラ2やプリンタ9等とともに示すブロック図である。コンピュータ3は汎用のコンピュータであり、演算処理を実行するCPU31、基本プログラムを記憶するROM32、および、作業用の記憶領域となるRAM33をバスラインに接続した構成となっている。

【0025】また、バスラインには、プリンタ9への通信インターフェイス34、メモリーカード4との間で情報

の受け渡しを行うカードスロット35、外部との情報の受け渡しを行う通信ポート36、CD-ROM8に記録されているプロファイル作成プログラムを読み出すCD-ROMドライブ37、ディスプレイ3aの表示制御を行うビデオカード38等が適宜インターフェイスを介して接続される。

【0026】なお、RAM33にはCD-ROMドライブ37から読み込まれたプログラム331、および、プロファイルの作成の際に利用される基準画像データ332が記憶され、さらに、撮影により得られる撮影画像データである第1画像データ333aおよび第2画像データ333b、CPU31がプログラム331に従って演算処理を実行することにより作成されるプロファイル334等が記憶される。

【0027】図3はデジタルカメラ2の全体を示す斜視図である。デジタルカメラ2は、撮影を行うレンズユニット21、および、レンズユニット21にてデジタルデータとして取得された画像を処理する本体部22とを有する。

【0028】レンズユニット21は、複数のレンズを有するレンズ系211、および、レンズ系211を介して被写体の像を取得するCCD212を有する。そして、CCD212から出力される画像信号は本体部22へと送られる。また、レンズユニット21には、操作者が被写体を捉えるためのファインダ213、測距センサ214等も配置される。

【0029】本体部22には、フラッシュ221およびシャッターボタン222が設けられ、操作者がファインダ213を介して被写体を捉え、シャッターボタン222を操作することにより、CCD212にて電気的に画像が取得される。このとき、必要に応じてフラッシュ221が発光する。なお、CCD212は各画素の値としてR、G、Bの各色に関する値を取得する3バンドの撮像手段となっている。

【0030】CCD212からの画像信号は本体部22内部にて処理が行われ、必要に応じて本体部22に装着されているメモリカード4に記憶される。メモリカード4は本体部22下面の蓋を開けて取出ボタン224を操作することにより本体部22から取り出される。記録媒体であるメモリカード4に記憶されたデータはコンピュータ3に渡すことができる。逆に、コンピュータ3のカードスロット35にてメモリカード4に記憶されたデータをデジタルカメラ2が読み出すことも可能である。

【0031】図4はデジタルカメラ2を背後から見たときの様子を示す図である。本体部22の背面の中央には撮影された画像を表示したり、操作者へのメニューを表示する液晶のディスプレイ225が設けられ、ディスプレイ225の側方にはディスプレイ225に表示されるメニューに従って入力操作を行うための操作ボタン226が配置される。これにより、デジタルカメラ2の操

作、撮影条件の設定、外部メモリの保守、画像の再生等ができるようにされている。

【0032】図5は、デジタルカメラ2の構成のうち、主としてこの発明に係る処理を実行するための構成を模式的に示すブロック図である。

【0033】図5に示す構成のうち、レンズ系211、CCD212、A/D変換部215、補正回路216、シャッターボタン222、CPU231、ROM232およびRAM234は画像を取得する機能を実現する。すなわち、レンズ系211により被写体の像がCCD212上に結像され、シャッターボタン222が押されると、CCD212からの画像信号がA/D変換部215によりデジタル変換される。A/D変換部215にて変換されたデジタル画像信号は補正回路216によりγ補正やホワイトバランス補正が施された後、本体部22のRAM234に撮影画像データとして記憶される。なお、これらの処理の制御はCPU231がROM232内に記憶されているプログラム233に従って動作することにより行われる。

【0034】また、本体部22に設けられるCPU231、ROM232およびRAM234が画像を処理する機能を実現する。具体的には、ROM232に記憶されているプログラム233に従って、RAM234を作業領域として利用しながらCPU231が取得された画像に画像処理を施す。

【0035】カードスロット223はRAM234と接続され、操作ボタン226からの入力操作に基づいてメモリカード4との間で各種データの受け渡しが行われる。また、液晶のディスプレイ225もCPU231からの信号に基づいて画像の表示や操作者への情報の表示を切り替えながら行う。

【0036】フラッシュ221は発光制御回路221aを介してCPU231に接続されており、CPU231からフラッシュ221を点灯する旨の指示を受けた場合には、発光制御回路221aがフラッシュ221の発光特性の制御を行う。

【0037】なお、以上の説明では、デジタルカメラ2とコンピュータ3とがメモリカード4を介してデータの受け渡しを行うものとして説明したが、通信ケーブルによりデータの受け渡しが行われてもよい。すなわち、デジタルカメラ2に専用の通信ポートを設け、あるいは、カードスロット223に通信カードを装着することにより、コンピュータ3の通信ポート36とデジタルカメラ2とが通信ケーブルを用いてデータの受け渡しを行うことが可能となる。

【0038】次に、図6を参照しながらプロファイル作成システム1におけるプロファイルの作成の手続の流れについて説明する。

【0039】まず、コンピュータ3の制御により、プリンタ9が基準画像データ332に従って基準画像の印刷

を行う(ステップS11)。これにより、用紙91には図7に例示する基準画像51が印刷される。図7では、ハッチングを用いてカラー表示を疑似的に表現している。基準画像51は、白色で仕切られた複数の矩形の色表示領域511を含む画像となっており、各色表示領域511にはCMY(シアン・マゼンダ・イエロー)や黒の成分が互いに異なる色が印刷されて表示される。なお、図7における最下段の一行は、白色から黒色まで変化する色表示領域512となっている。また、基準画像51の四隅には色表示領域511、512の位置の基準となる表示である基準マーク513が含まれる。

【0040】また、図7は基準画像51の一例を示したものにすぎず、基準画像は複数存在してもよい。例えば、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)のそれぞれについて0から255までの値を5等分(6つの値となる。)して全ての組合せの色を出力させた場合、色表示領域511の数は216となる。もちろん、プロファイルの精度をさらに向上する必要がある場合には、さらに多くの色表示領域511が利用されてよい。このような場合において、各色表示領域511の大きさをデジタルカメラ2にて撮影可能な大きさにするために複数の基準画像を表現する基準画像データ332が準備され、基準画像が印刷された用紙91を複数枚としてもよい。

【0041】基準画像の印刷が完了すると、次に、デジタルカメラ2がプロファイル作成用の特殊撮影モードに切り替えられ、フラッシュがONの状態にて印刷内容の撮影を行い、フラッシュ光を浴びた用紙91の画像(以下、「第1画像」という。)を得る。すなわち、フラッシュ221を点灯するとともにCCD212にて画像を取得し、得られた画像(正確には、画像信号)がA/D変換部215からRAM234へと送られ、第1画像データとして記憶される(ステップS12)。このとき、CCD212に設けられたカラーフィルタの特性に基づく補正が行われる。

【0042】通常、デジタルカメラ2では撮影が行われると、補正回路216によりγ補正やホワイトバランス補正が行われるが、特殊撮影モードでは補正回路216の機能がキャンセルされ、カラーフィルタの特性に基づく補正のみが行われた画像データがRAM234に保存される。なお、作成されるプロファイルの精度や補正機能の程度に応じて特殊撮影モードを有しないデジタルカメラ2が利用されてもよい。

【0043】次に、フラッシュがOFFの状態にて印刷内容の撮影を行い、フラッシュ光を有しない照明環境下での用紙91の画像(以下、「第2画像」という。)を得る。すなわち、フラッシュを用いることなくCCD212にて画像を取得し、得られた画像がA/D変換部215からRAM234へと送られ、カラーフィルタの特性に基づく補正が行われた後、第2画像データとして記

憶される(ステップS13)。これにより、プロファイルの作成に必要な撮影画像データが第1画像データおよび第2画像データとして取得される。

【0044】これらの2回の撮影は、連写のように迅速に行われる。したがって、第1画像と第2画像との撮影範囲は同一となる。また、2回の撮影はシャッター速度(CCD212の積分時間)および絞りが同一の条件にて行われる。

【0045】なお、基準画像が複数存在する場合には、フラッシュを発光させた複数回の撮影により得られる画像データが第1画像データとなり、フラッシュを発光させない複数回の撮影により得られる画像データが第2画像データとなる。

【0046】ここで、フラッシュ221の発光は、フラッシュ光の分光分布が一定となるように発光制御回路221aにより制御される。図8は発光制御回路221aの動作の流れを示す流れ図である。

【0047】フラッシュONでの撮影の際に、あるいは、撮影に先立って、まず、発光制御回路221aがフラッシュ221のフラッシュ電源への充電電圧(すなわち、フラッシュ221に与えられる電圧)のモニタを開始する(ステップS21)。そして、充電電圧が所定の電圧(例えば、330V)に達したと確認されると(ステップS22)、フラッシュ電源からフラッシュ221へと電力を供給して発光を開始する(ステップS23)。

【0048】発光の開始と同時に発光制御回路221aは発光時間のモニタを開始する(ステップS24)。その後、発光開始から所定の時間が経過したことが確認されると(ステップS25)、発光が停止される(ステップS26)。

【0049】このように、フラッシュ221の発光は一定の電圧および発光時間となるように制御され、フラッシュ221の発光特性が撮影ごとにばらつくことはない。なお、フラッシュ221の分光分布(分光強度)も上記発光制御により一定に保たれ、この分光分布は予めプログラム331や基準画像データ332と同様にコンピュータ3内のRAM33にフラッシュ分光データとして記憶されている。なお、正確にはフラッシュ光の相対的な分光分布(最大の分光強度を1として正規化された分光分布をいい、以下「相対分光分布」という。)がフラッシュ分光データとして用いられる。

【0050】2回の撮影により、RAM234に第1画像データおよび第2画像データが保存されると、これらの画像データがメモリカード4または通信ケーブルを介してコンピュータ3へと送られ、RAM33に保存される(ステップS14)。以後、コンピュータ3にてプリンタ9のプロファイルの作成処理が行われる。

【0051】図9はコンピュータ3のCPU31、ROM32、RAM33等がプロファイル作成用のプログラ



ム331に従って動作することにより実現される機能構成をRAM33内部のデータとともに示すブロック図である。図9において、差分画像生成部301、物体色成分データ生成部302、画像再生部303およびプロファイル作成部304がCPU31等により実現される機能を示している。

【0052】コンピュータ3では、まず、差分画像生成部301がメモリカード4により転送された第1画像データ333aから第2画像データ333bを減算して差分画像データ341を求める(ステップS15)。これにより、第1画像の各画素のR、G、Bの各値から第2画像の対応する画素のR、G、Bの各値がそれぞれ減算され、第1画像と第2画像との差分画像が得られる。

【0053】次に、物体色成分データ生成部302により差分画像データ341およびフラッシュ分光データ342を用いて第2画像から照明環境の影響を取り除いた成分が物体色成分データ343として求められ、RAM33に保存される(ステップS16)。物体色成分データ343は、被写体である用紙91の印刷内容の分光反射率に実質的に相当するデータである。差分画像データ341およびフラッシュ光の相対分光分布であるフラッシュ分光データ342から被写体の分光反射率を求める原理については後述する。

【0054】物体色成分データ343が求められると照明成分データ344を用いて画像再生部303により第3画像データ345が生成される(ステップS17)。ここで、照明成分データ344として標準光D50の分光分布が用いられ、画像再生部303により用紙91の印刷内容の分光反射率に標準光D50の分光分布が乗算され、標準光D50により印刷内容が照明された際に得られる第3画像データ345がコンピュータ3内部において生成される。

【0055】その後、基準画像データ332と第3画像データ345とを対比することにより、各色表示領域511(以下の説明において第3画像データ345の印刷内容についても図7に付した符号を用いて説明する。)における色の理論値と実測値、すなわち、基準画像データ332における色の値と第3画像データ345における色の値とが対応付けられたテーブルが作成される。そして、テーブルを参照することにより、プリンタ9のプロファイル334が作成される(ステップS18)。

【0056】プロファイルとしてはICCのフォーマットに従ったICCプロファイルとして作成されることが汎用性を高めるために好ましいが、もちろん、専用のフォーマットに従って作成されてもよい。ICCプロファイルでは、各データ項目ごとにタグが設定されており、入力デバイスか出力デバイスかで使用されるタグが変更されるようになっている。プリンタ9は出力デバイスであることから、出力すべき理論値を適切な出力値へと変換する多次元テーブルが求められる。すなわち、上記ス

テップS18では、各色表示領域511における理論値と実測値とから色変換用の多次元テーブルが求められる。なお、第3画像データ345から各色表示領域511の色の実測値を求める具体例については後述する。

【0057】以上のようにして作成されたプロファイルを用いて既存のプロファイルを更新することにより、以後、プリンタ9にて印刷される印刷内容はカラーマッチングが図られた印刷内容となる。

【0058】次に、図6のステップS16において差分画像データ341およびフラッシュ分光データ342から被写体である用紙91の印刷内容の分光反射率を物体色成分データ343として求める原理について説明する。

【0059】まず、被写体を照明する照明光(光源からの直接的な光および間接的な光を含む照明環境における照明光いう。)の分光分布を $E(\lambda)$ ( $\lambda$ :可視領域の波長)とし、この分光分布 $E(\lambda)$ を3つの基底関数 $E_1(\lambda)$ 、 $E_2(\lambda)$ 、 $E_3(\lambda)$ および加重係数 $\varepsilon_1$ 、 $\varepsilon_2$ 、 $\varepsilon_3$ を用いて、

20 【0060】

【数1】

$$E(\lambda) = \sum_{i=1}^3 \varepsilon_i E_i(\lambda)$$

【0061】と表し、同様に、ある画素(以下、「対象画素」という。)に対応する被写体上の位置の分光反射率を $S(\lambda)$ を3つの基底関数 $S_1(\lambda)$ 、 $S_2(\lambda)$ 、 $S_3(\lambda)$ および加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ を用いて、

30 【0062】

【数2】

$$S(\lambda) = \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda)$$

【0063】と表すと、CCD212上の対象画素に入射する光 $I(\lambda)$ (レンズユニット21内のフィルタ等を無視した場合の入射光)は、

【0064】

【数3】

40 
$$I(\lambda) = \sum_{i=1}^3 \varepsilon_i E_i(\lambda) \cdot \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda)$$

【0065】と表現される。また、対象画素のR、G、Bの各色に関する値が $\rho_R$ 、 $\rho_G$ 、 $\rho_B$ であり、これらの値をXYZ表色系に変換した値が $\rho_X$ 、 $\rho_Y$ 、 $\rho_Z$ であるとする、RGB表色系からXYZ表色系への変換は、

【0066】

【数4】

$$\begin{pmatrix} \rho_X \\ \rho_Y \\ \rho_Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.86 & -1.13 & 0.22 \\ 0.36 & 0.64 & 0 \\ 0 & 0 & 1.09 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rho_R \\ \rho_G \\ \rho_B \end{pmatrix}$$

【0067】により行われる。そして、 $\rho_X$ 、 $\rho_Y$ 、 $\rho_Z$ は、等色関数 $R_X(\lambda)$ 、 $R_Y(\lambda)$ 、 $R_Z(\lambda)$ を用いて、

【0068】

【数5】

$$\rho_X = \int R_X(\lambda) I(\lambda) d\lambda$$

$$\rho_Y = \int R_Y(\lambda) I(\lambda) d\lambda$$

$$\rho_Z = \int R_Z(\lambda) I(\lambda) d\lambda$$

$$\rho_s = \rho_{c1} - \rho_{c2}$$

$$= \int R_c(\lambda) \{I_1(\lambda) - I_2(\lambda)\} d\lambda$$

$$= \int R_c(\lambda) \left\{ \sum_{i=1}^3 (\varepsilon_{1i} - \varepsilon_{2i}) E_i(\lambda) \cdot \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda) \right\} d\lambda$$

$$= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \varepsilon_{si} \sigma_j \left\{ \int R_c(\lambda) E_i(\lambda) S_j(\lambda) d\lambda \right\}$$

【0072】となる。ここで、 $I_1(\lambda)$ はフラッシュONの際の対象画素に入射する光であり、 $\varepsilon_{11}$ 、 $\varepsilon_{12}$ 、 $\varepsilon_{13}$ はフラッシュ光を含む照明光に関する基底関数の加重係数である。同様に、 $I_2(\lambda)$ はフラッシュOFFの際の対象画素に入射する光であり、 $\varepsilon_{21}$ 、 $\varepsilon_{22}$ 、 $\varepsilon_{23}$ はフラッシュ光を含まない照明光に関する基底関数の加重係数である。さらに、 $\varepsilon_{si}$  ( $i=1, 2, 3$ ) は  $(\varepsilon_{1i} - \varepsilon_{2i})$  である。

【0073】数6において、基底関数 $E_i(\lambda)$ 、 $S_j(\lambda)$ は予め定められた関数であり、等色関数 $R_c(\lambda)$ は予め定められた関数である。これらの情報は予めROM32やRAM33に記憶される。一方、2回の撮影においてシャッタ速度（あるいは、CCD212の積分時間）および絞りが同一に制御され、第1画像から第2画像を減算した差分画像は、照明環境の変更のみの影響を受けた画像、すなわち、フラッシュ光のみを照明光源とする画像に相当することから、加重係数 $\varepsilon_{si}$ は後述する手法によりフラッシュ光の相対分光分布より導くことができる。

【0074】したがって、数6に示す方程式において未知数は3つの加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ のみである。また、数6に示す方程式は対象画素における $\rho_X$ 、 $\rho_Y$ 、 $\rho_Z$ の3つの刺激値のそれぞれに関して求めることができ、これら3つの方程式を解くことにより3つの加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ を求めることができる。すなわち、対象画素に対応する被写体上の位置の分光反射率が得られる。

\* 【0069】と表される。

【0070】ここで、フラッシュONの第1画像の対象画素の $\rho_X$ 、 $\rho_Y$ 、 $\rho_Z$ のいずれかの値が $\rho_{c1}$ であり、フラッシュOFFの第2画像の対応する値が $\rho_{c2}$ であり、対応する等色関数を $R_c(\lambda)$ とすると、差分画像の対応する値 $\rho_s$ は、

【0071】

【数6】

\*

【0075】次に、加重係数 $\varepsilon_{si}$ を求める手法について説明する。既述のように差分画像はフラッシュ光のみを照明光とする画像に相当し、差分画像における照明光の相対分光分布は既知である。一方で、フラッシュ221から遠い被写体上の領域はフラッシュ221に近い領域よりもフラッシュ光を受ける度合いが小さい。したがって、差分画像ではおおそフラッシュ221から遠い位置ほど暗く現れる。

【0076】しかしながら、用紙91を撮影する場合には、デジタルカメラ2から用紙91までの距離は一定であるとみなすことができるので、フラッシュ光の強度が用紙91の全体について均一であるとして、測距センサ214の出力に基づいて加重係数 $\varepsilon_{si}$ を求めることができる。

【0077】なお、加重係数 $\varepsilon_{si}$ は対象画素に対応する被写体上の位置に照射されるフラッシュ光の分光分布を示す値であり、第1画像および第2画像間におけるフラッシュ221による照明光の変更量の分光分布を示す値である。したがって、フラッシュ分光データ342より加重係数 $\varepsilon_{si}$ を求める処理は、フラッシュ光の相対分光分布からフラッシュ221による照明環境（照明光）の分光変更量を求める処理に相当する。

【0078】以上の原理に基づき、コンピュータ3の物体色成分データ生成部302は差分画像データ341の画素値およびフラッシュ分光データ342を参照しながら、各画素に対応する用紙91上の各位置の分光反射率を求める。用紙91の印刷内容の分光反射率は、照明環

境の影響が取り除かれた画像データに相当し、物体色成分データ343としてRAM33に記憶される。

【0079】物体色成分データ343が求められると、既述のように画像再生部303において数7に示す演算を行うことにより、標準光(D50)により照明された

$$\begin{pmatrix} \rho_x \\ \rho_y \\ \rho_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \int R_x E(\lambda) S_1(\lambda) d\lambda \\ \int R_y E(\lambda) S_1(\lambda) d\lambda \\ \int R_z E(\lambda) S_1(\lambda) d\lambda \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \int R_x E(\lambda) S_2(\lambda) d\lambda & \int R_x E(\lambda) S_3(\lambda) d\lambda \\ \int R_y E(\lambda) S_2(\lambda) d\lambda & \int R_y E(\lambda) S_3(\lambda) d\lambda \\ \int R_z E(\lambda) S_2(\lambda) d\lambda & \int R_z E(\lambda) S_3(\lambda) d\lambda \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \end{pmatrix}$$

【0081】ただし、数7において $\rho_x$ 、 $\rho_y$ 、 $\rho_z$ は第3画像データ345中の1つの画素(対象画素)における画素値であり、 $E(\lambda)$ は標準光の分光分布であり、 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ は被写体上の対象画素に対応する位置での分光反射率を表現する3つの加重係数である。

【0082】次に、基準画像データ332と第3画像データ345とに基づいてプリンタ9のプロファイルを作成する処理(ステップS18)の具体例について説明する。図10はステップS18の例を示す流れ図である。

【0083】プロファイルの作成では、まず、第3画像データ345において各色表示領域511の抽出が行われる(ステップS181)。このとき、基準マーク513(図7参照)の検出が行われ、次に、基準マーク513の位置を基準として色表示領域511の抽出が行われる。これにより、例えば、CCD212の画素の並び方向と用紙91の色表示領域511の並び方向とが一致しなかったり、デジタルカメラ2の撮影光軸が用紙91に対して垂直でない状態で撮影が行われたとしても、第3画像データ345から色表示領域511の抽出を適切に行うことができる。なお、各色表示領域511は白色で仕切られていることから、白色により仕切られている矩形領域のうち四隅のものを抽出し、その後、所定ピッチで並んでいる色表示領域511が抽出されるようになっていもよい。

【0084】次に、各色表示領域511中において、周囲の画素の色と大きく異なる色を有する異常な画素が以後の演算対象から排除され、有効領域が求められる(ステップS182)。例えば、色表示領域511中の各画素のXYZ色空間における座標と8近傍の画素の座標の平均との距離が所定の値以上である場合には、この注目画素が色表示領域511から除外される。

【0085】有効領域が決定されると、次に、各色表示領域511において全ての有効画素(あるいは、色表示領域511内の一定の大きさ、例えば、30×30画素)のXYZのそれぞれの刺激値について平均値を求めることにより、各色表示領域511を代表する色の値(以下、「実測値」という。)が算出される(ステップS183)。

【0086】一方、コンピュータ3では、基準画像データ332に基づいて各色表示領域511の色の理論値が特定される(ステップS184)。すなわち、第3画像

\* 用紙91の画像データである第3画像データ345が求められる(ステップS17)。

【0080】

【数7】

\*

10 データ345中の色表示領域511の位置からこの色表示領域511に対してコンピュータ3からプリンタ9へと出力した色情報(CMY値、または、CMY値の元になったXYZ値)が特定される。なお、ステップS184はステップS181とステップS185との間の任意の段階で行われてよい。

【0087】各色表示領域511の色情報の実測値と理論値とが得られると、これらの値を対応付けたテーブルが作成される(ステップS185)。そして、テーブルを参照しつつICCプロファイルの規格に従った色変換用のデータとしてLUTが生成される。なお、規格に種類に応じてLUT以外のデータものが生成されてもよい。例えば、CMY各色の最大濃度に対応する色情報をXYZ変換し、さらに、各色のγカーブ等を求め、これらのデータが色変換用のデータとされてもよい。

【0088】色変換用のデータが生成されると、このデータを組み込んだプロファイル334が作成される(ステップS186)。

【0089】次に、プロファイル作成後のコンピュータ3の動作として、既存のプロファイルに対して作成したプロファイル334を上書きするプロファイルの更新について説明する。

【0090】図11はプロファイルの更新におけるコンピュータ3の動作の流れを示す流れ図である。プロファイル334が作成されると、まず、プロファイル334からプリンタ9の色再現に係るパラメータ(以下、「色再現パラメータ」という。)の値を取得する(ステップS31)。色再現パラメータとしては、例えば、YMC RGBBW(イエロー、マゼンダ、シアン、レッド、グリーン、ブルー、ブラック、ホワイト)の最大濃度やこれらの色のγカーブ等が用いられる。なお、プロファイルに含まれる色変換用のデータの形式に応じて、所定の演算を行って色再現パラメータの値が求められてもよい。続いて、現在使用中のプロファイルにおける色再現パラメータの値が同様にして取得される(ステップS32)。

【0091】その後、色再現パラメータの種類ごとに作成されたプロファイルにおける値と既存のプロファイルにおける値との差が求められ(ステップS33)、色再現パラメータの値の差のいずれかが所定の基準値を超えるか否かが確認される(ステップS34)。例えば、あ

る色の最大濃度の差を求める場合には、作成されたプロファイルにおける最大濃度と現在使用中のプロファイルにおける最大濃度とが $L^*a^*b^*$ 表色系に変換され、数8で示される演算を行って色差 $\Delta E^*$ と所定の基準値と

$$\Delta E^* = \{ (L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2 \}^{1/2}$$

【0093】ただし、数8において、 $L_1^*$ 、 $a_1^*$ 、 $b_1^*$ および $L_2^*$ 、 $a_2^*$ 、 $b_2^*$ はそれぞれ作成されたプロファイルおよび既存のプロファイルにおける最大濃度を $L^*a^*b^*$ 表色系に変換して得られる値である。

【0094】そして、色再現パラメータの値の差のいずれかが基準値を超える場合には、プロファイルの更新が必要である旨がコンピュータ3に接続されたディスプレイ3aに表示される（ステップS35）。色再現パラメータの値の差のいずれもが基準値を超えない場合には、プロファイルの更新が必要でない旨がディスプレイ3aに表示される（ステップS36）。

【0095】プロファイルの更新が必要である旨がディスプレイ3aに表示された場合には、コンピュータ3がユーザへとプロファイルを更新するか否かを問い合わせ、コンピュータ3がプロファイルを更新する操作を受け付けると新規なプロファイルが既存のプロファイルに上書きされ、プロファイルが更新される（ステップS37、S38）。その結果、任意の色をプリンタ9に出力させる場合にコンピュータ3が生成すべき信号の値が決定され、適正なカラーマッチングが実現される。

【0096】図12は、コンピュータ3内のCPU31、ROM32、RAM33等がプログラム331に従って図10に示す動作を行う際に実現される機能構成、すなわち、図9中のプロファイル作成部304の機能構成を示すブロック図である。コンピュータ3内の機能構成は、第3画像データ345から色表示領域511を抽出する領域検出部61、色表示領域511中の異常画素を除外する有効領域設定部62、各色表示領域511において有効な画素の色情報の平均値を実測値として求める平均値算出部63、実測値と基準画像データ332から導かれる理論値とのテーブルを作成するテーブル作成部64、および、テーブルに基づいてプロファイル用のデータを生成し、これによりプロファイルの作成を行うプロファイルデータ生成部65として表すことができる。

【0097】また、図11に示す動作を行う際に実現される機能構成は、作成されたプロファイル334と既存のプロファイル334aとの色再現パラメータの値の差を求めてプロファイルの更新の必要性をディスプレイ3aに表示する更新確認部66、並びに、更新処理を行う更新部67として表すことができる。

【0098】なお、図12に示す機能構成の全部または一部が専用のハードウェアとして構築されていてもよい。

\* が比較される。

【0092】

【数8】

\*

【0099】以上、プロファイル作成システム1の構成および動作について説明してきたが、プロファイル作成システム1では、デジタルカメラ2を用いてプリンタ9のプロファイルを作成するので、従来のように高価な専用の測定器を必要とせず、プロファイル作成コストを低く抑えつつ容易にプロファイルを作成することができる。

【0100】また、プロファイル作成システム1では基準画像が複数の色表示領域511を有するので、測定を繰り返す回数が少なく済み（基準画像が1つの場合には1回のフラッシュON/OFFの撮影のみで足りる）、プロファイルを作成する際の人による作業が簡素化され、迅速なプロファイルの作成が実現される。

20 【0101】また、デジタルカメラ2としては特殊な機構を有さず、汎用のオンチップフィルタが設けられたCCDを有するデジタルカメラの簡単な仕様変更によりプロファイル作成用のデジタルカメラ2を実現することができる。

【0102】なお、以上の説明では物体色成分データ343として各画素に対応する加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ が保存されると説明したが、被写体の分光反射率の基底関数 $S_1(\lambda)$ 、 $S_2(\lambda)$ 、 $S_3(\lambda)$ とともに保存されてもよい。

30 【0103】また、上記実施の形態では、物体色成分データ343を求める際にXYZ表色系において演算処理を行うものとして説明を行ったが、RGB表色系において演算処理が行われてもよい、この場合、画素値としてRGB各色の値 $\rho_R$ 、 $\rho_G$ 、 $\rho_B$ が利用され、等色関数 $R_x(\lambda)$ 、 $R_y(\lambda)$ 、 $R_z(\lambda)$ に代えてRGBに関するオンチップフィルタの分光透過率 $R_R(\lambda)$ 、 $R_G(\lambda)$ 、 $R_B(\lambda)$ が用いられる。

40 【0104】また、プロファイル作成システム1では、プロファイルの更新の必要性の判断も行われるため、不必要な更新を防止することができる。

【0105】＜2. 第2の実施の形態＞図13はこの発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラ2の使用態様を示す斜視図である。なお、デジタルカメラ2の外観および基本構成は図3ないし図5に示す構成と同様であり、第1の実施の形態と同様の構成については同符号を付して説明する。

【0106】第2の実施の形態に係るデジタルカメラ2は、通常の使用に際して撮影により得られた画像データをメモリカード4に格納し、メモリカード4をプリンタ9のカードスロット92に装着することにより画像デー

タをプリンタ9へと転送する。プリンタ9では、メモリカード4から画像データを読み出し、印刷を行う。

【0107】ここで、プリンタ9のカラーマッチングを行うに際し、第1の実施の形態と異なりデジタルカメラ2内部にてプロファイルの作成が行われ、プリンタ9へと転送される。すなわち、図5に示すCPU231、ROM232およびRAM234がプログラム233に従って動作することにより、図9に示す差分画像生成部301、物体色成分データ生成部302、画像再生部303およびプロファイル作成部304と同様の機能を実現する。

【0108】なお、プロファイルを作成するためのプログラム、フラッシュ分光データ、照明成分データ等は予めデジタルカメラ2内に格納されている必要はなく、メモリカード4を介してRAM234へと記憶されるようになっていてもよい。

【0109】図14および図15はデジタルカメラ2にてプリンタ9のプロファイルを作成する際の手続の流れを示す流れ図である。まず、デジタルカメラ2にて基準画像データをメモリカード4に記録し、メモリカード4をプリンタ9に装着することにより基準画像の印刷を行う（ステップS41）。

【0110】その後、第1の実施の形態と同様に、デジタルカメラ2を特殊撮影モードに切り替えてフラッシュONにて用紙91の撮影を行い、第1画像データを取得する（ステップS42）。続いて、フラッシュOFFにて用紙91の撮影を行い、第2画像データを取得する（ステップS43）。

【0111】第1および第2画像データが取得されると、第1の実施の形態におけるコンピュータ3が行った処理をデジタルカメラ2内部にて行う。すなわち、第1画像データから第2画像データを減算して差分画像データを求め（ステップS44）、差分画像データおよびフラッシュ光の相対分光分布から印刷内容の分光反射率を示す物体色成分データを求め（ステップS45）、さらに、物体色成分データおよび標準光の分光分布から第3画像データを求める（ステップS46）。

【0112】第3画像データが求められると、基準画像データと第3画像データとに基づいて各色表示領域511の色の実測値と理論値とを対応付けたテーブルを作成し、テーブルを参照しながらプロファイルを作成する（ステップS51）。このとき、デジタルカメラ2内のCPU231、ROM232およびRAM234は図12に示す領域検出部61、有効領域設定部62、平均値算出部63、テーブル作成部64およびプロファイルデータ生成部65として機能し、図10に示す一連の処理を実行する。

【0113】プロファイルが作成されると、図11と同様の処理を実行し、現在プリンタ9にて使用されているプロファイルと作成されたプロファイルとの色再現バラ

メータの値を比較してプロファイルを更新すべきか否かが確認され、更新が必要か否かがデジタルカメラ2のディスプレイ225に表示される（ステップS52）。なお、現在使用中のプロファイルは予めデジタルカメラ2内に記憶されているものとする。

【0114】プロファイルの更新の確認においてプロファイルを更新すべきとの表示が行われた場合には、ユーザは作成されたプロファイルをメモリカード4を用いてデジタルカメラ2からプリンタ9へと転送し、プリンタ9にてプロファイルの更新が行われることによりカラーマッチング作業が完了する（ステップS53、S54）。

【0115】以上に説明したように、第2の実施の形態に係るデジタルカメラ2では、デジタルカメラ2がプロファイルを作成するシステムとしての役割を有しており、デジタルカメラ2からコンピュータ3を介することなく画像データが送られて印刷が行われる場合であってもプリンタ9のプロファイルの更新を行うことができる。

【0116】なお、上記説明ではデジタルカメラ2とプリンタ9との間の情報の受け渡しはメモリカード4を用いて行うものとして説明したが、デジタルカメラ2とプリンタ9とが通信ケーブルにて接続されて情報の受け渡しを行うようになっていてもよい。

【0117】また、図1に示すようにプリンタ9がコンピュータ3により制御される場合であっても、第2の実施の形態に係るデジタルカメラ2を利用することが可能であり、この場合、プロファイルがコンピュータ3へと転送されることとなり、転送すべき情報量の削減を図ることができ、迅速にプロファイルの更新を行うことができる。

【0118】さらに、図1に示す構成の場合、デジタルカメラ2にて行われるプロファイル作成処理は図10に示した全ての処理に限定されるものではなく、部分的にコンピュータ3にて行われるようになっていてもよい。例えば、テーブル作成までの処理をデジタルカメラ2にて行い（ステップS181～S185）、プロファイルの作成はコンピュータ3で行われるようになっていてもよい（ステップS186）。

【0119】＜3. 第3の実施の形態＞第1および第2の実施の形態では、プロファイルを作成した後にプロファイルを更新すべきか否かの確認を行うようになっていたが、プロファイルの更新確認の判断基準によっては更新確認をプロファイルの作成完了前に行うことも可能である。

【0120】図16はプロファイルの作成前に更新確認を行う場合のコンピュータ3（第2の実施の形態の場合はデジタルカメラ2）の処理の流れを示す流れ図であり、第1および第2の実施の形態における色情報の実測値および理論値の対応テーブルの作成（図10：ステッ

プS185)が行われた後の処理の流れを示している。

【0121】テーブルが作成されると、テーブルを参照することにより作成予定のプロファイルに関する色再現パラメータの値を求める(ステップS61)。具体的には、プリンタ9が印刷を行うことができる各色の最大濃度が求められる。そして、現在使用中のプロファイルを参照して使用中のプロファイルが示す各色の最大濃度が求められる(ステップS62)。すなわち、プリンタ9のプロファイル更新後の色再現範囲と前回プロファイルが作成された際の色再現範囲とが求められる。

【0122】その後、これらの色再現パラメータの値の差が求められ(ステップS63)、差が基準値を超える場合にはプロファイルの更新が必要である旨をディスプレイ3a(または、ディスプレイ225)に表示する(ステップS64、S65)。差が基準値を超えない場合にはプロファイルの更新が不要である旨が表示される(ステップS64、S66)。

【0123】ここで、ユーザがプロファイルの更新を指示すると、テーブルを参照しつつプロファイルの作成が行われ、さらに、プロファイルの更新が行われる(ステップS67～S69)。すなわち、第1の実施の形態の場合にはコンピュータ3により作成されたプロファイルが既存のプロファイルに上書きされ、第2の実施の形態の場合にはデジタルカメラ2にて作成されたプロファイルがデジタルカメラ2からプリンタ9へと転送されて既存のプロファイルに上書きされる。

【0124】以上のように、プロファイルの更新確認はプロファイルが作成される前に行われてもよい。すなわち、第1ないし第3の実施の形態から、作成されるプロファイルへの更新を確認する工程は、プロファイルを作成する工程の前または後のいずれの段階において行われてよいといえる。

【0125】<4. 変形例>以上、この発明に係るプロファイル作成システム1およびデジタルカメラ2の構成および動作について説明してきたが、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0126】例えば、第1および第2の実施の形態では、フラッシュON/OFFにより得られる2つの画像データから物体色成分データ343を求める例を探り上げたが、他の手法により物体色成分データ343が求められてもよい。具体例として、富永昌治、「色恒常性を実現するカメラ系とアルゴリズム」、信学技報 PRU95-11(1995-05)(77～84頁)を利用して物体色成分データ343が求められてもよい。すなわち、透過光の波長帯の異なる複数のフィルタを交換しながら撮影することにより、複数の画像データを取得し、これらの画像データから物体色成分データ343が求められてもよい。

【0127】また、上記実施の形態では単に、テーブルに基づいてプロファイルを作成すると説明したが、実際

に作成されるデータはプロファイル中の色補正に係る部分であり、この部分のデータが既存のプロファイルに上書きされるようになっていてもよい。すなわち、実質的に新規なプロファイルが作成されるのであるならば、実際に作成されるデータはプロファイルの一部であってもよい。

【0128】また、上記実施の形態では、プロファイルの更新確認の際に、対応する色再現パラメータの値の差を求め、差と基準値とを比較すると説明したが、対応する色再現パラメータの値の割合と基準値とが比較されてもよい。すなわち、色再現に係るプリンタ9の特性の変化を判断することができるのであれば、対応する色再現パラメータ同士の値の相違がどのようにして求められてもよい。

【0129】また、上記実施の形態におけるプロファイルの更新確認は、他の手法によりプリンタ9のプロファイルを作成する場合にも利用することができ、専用の測定器を用いてプロファイルを作成する場合や、スキャナ(スキャナ用のプロファイルが適正に調整済みであるものとする)を用いてプリンタ9のプロファイルを作成する場合にも利用することができる。

【0130】また、上記第1の実施の形態では、プログラム331がCD-ROM8から読み込まれると説明したが、プログラムを格納する記録媒体は磁気ディスク、光磁気ディスク等の他の記録媒体であってもよい。また、第2の実施の形態においてもプロファイルの作成に係るプログラムがメモリカード4を介して読み込まれるようになっていてもよい。

【0131】  
【発明の効果】請求項1、2、6、7、10および12に記載の発明では、デジタル撮影装置を用いることによりプリンタのプロファイル作成コストを低く抑えることができる。

【0132】また、請求項3、8、11および13に記載の発明では、プロファイルの不必要な更新を防止することができる。

【0133】また、請求項4および9に記載の発明では、迅速にプロファイルを作成することができる。

【0134】また、請求項5に記載の発明では、色表示領域を適切に抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係るプロファイル作成システムの構成をプリンタとともに示す斜視図である。

【図2】コンピュータの内部構成を示すブロック図である。

【図3】デジタルカメラの外観を示す斜視図である。

【図4】デジタルカメラの背面図である。

【図5】デジタルカメラの内部構成を示すブロック図である。

【図6】第1の実施の形態におけるプロフィール作成の手続の流れを示す流れ図である。

【図7】基準画像の例を示す図である。

【図8】フラッシュの発光の際の処理の流れを示す流れ図である。

【図9】コンピュータ（または、デジタルカメラ）におけるプロフィールを作成する機能構成の概略を示すブロック図である。

【図10】プロフィールを作成する処理の流れを示す流れ図である。

【図11】プロフィールの更新確認の処理の流れを示す流れ図である。

【図12】図9に示すプロフィール作成部の機能構成の詳細を示すブロック図である。

【図13】この発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラの利用態様を示す斜視図である。

【図14】第2の実施の形態におけるプロフィールの作成および更新の手続きの流れを示す流れ図である。

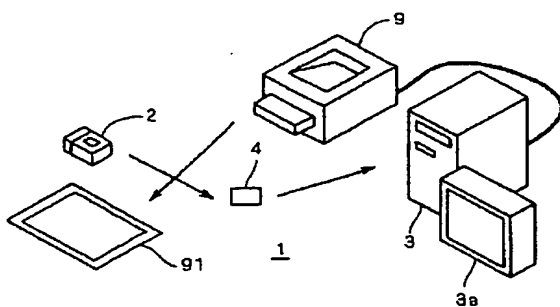
【図15】第2の実施の形態におけるプロフィールの作成および更新の手続きの流れを示す流れ図である。

【図16】プロフィールを作成する前にプロフィールの更新確認を行う際のプロフィールの作成および更新の処理の流れを示す流れ図である。

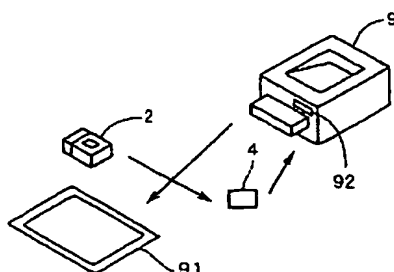
【符号の説明】

- 1 プロフィール作成システム
- 2 デジタルカメラ
- 3 コンピュータ

【図1】



【図13】



3a、225 ディスプレイ

8 CD-ROM

9 プリンタ

31、231 CPU

32、232 ROM

33、234 RAM

51 基準画像

66 更新確認部

212 CCD

10 215 A/D変換部

221 フラッシュ

233、331 プログラム

301 差分画像生成部

302 物体色成分データ生成部

303 画像再生部

304 プロフィール作成部

332 基準画像データ

333a 第1画像データ

333b 第2画像データ

20 334 プロフィール

343 物体色成分データ

511 色表示領域

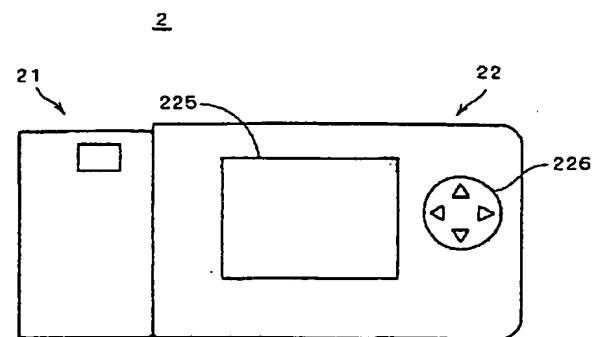
513 基準マーク

S12～S18、S31～S38、S42～S46、S

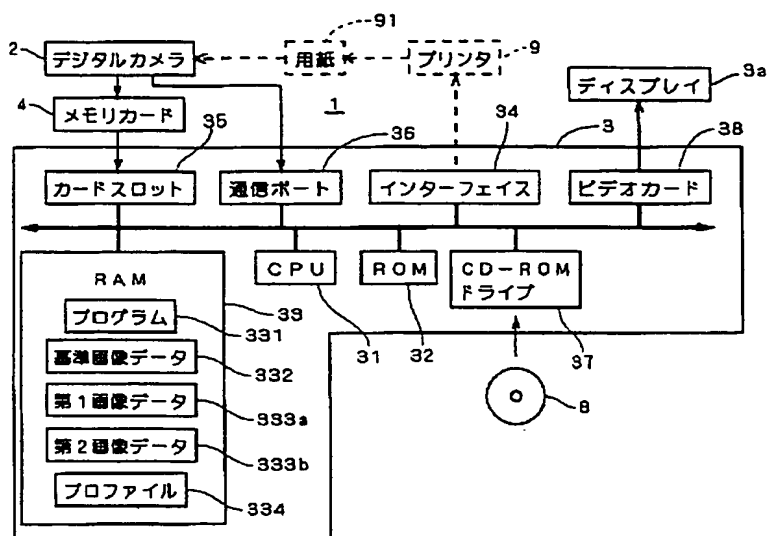
51～S54、S61～S69、S181～S186

ステップ

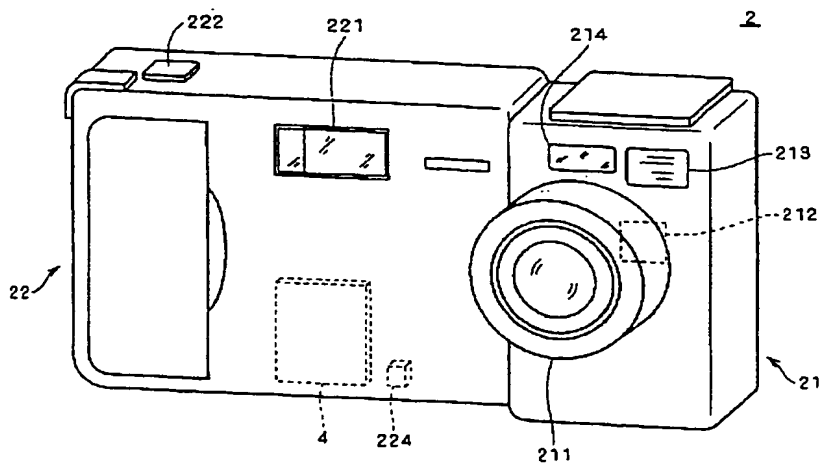
【図4】



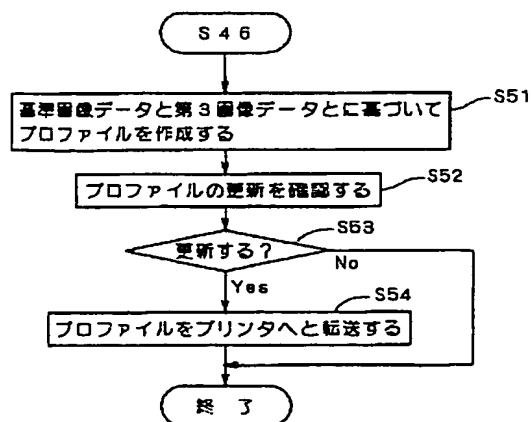
【図2】



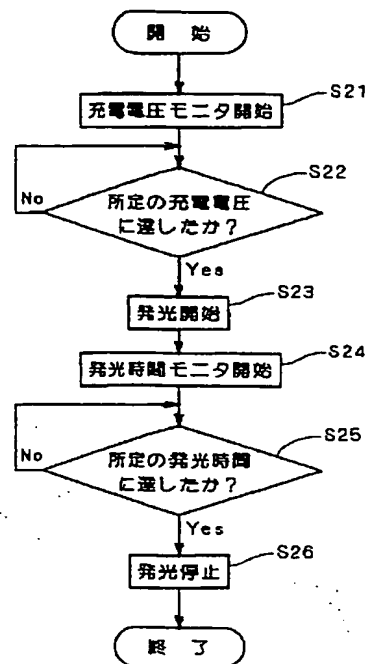
【図3】



【図15】

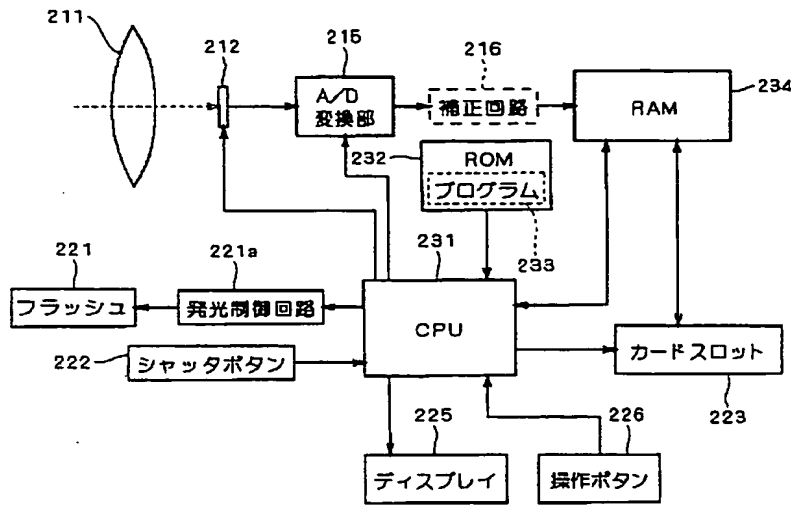


【図8】

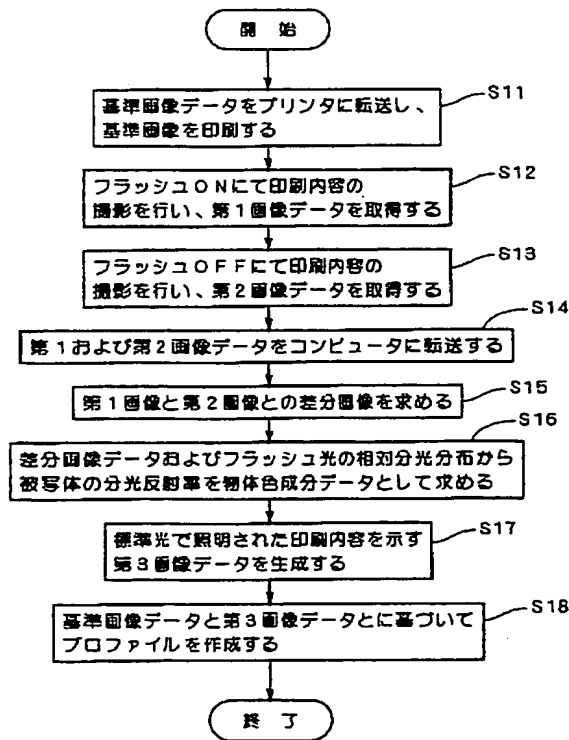




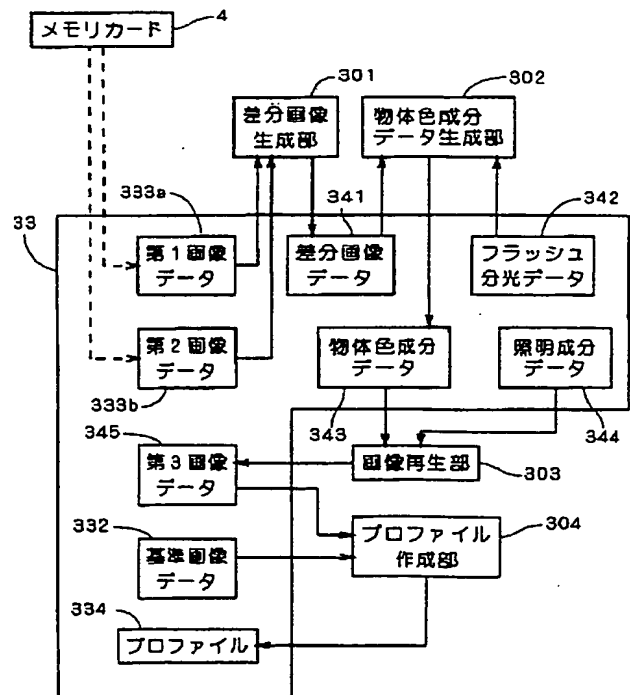
【図5】



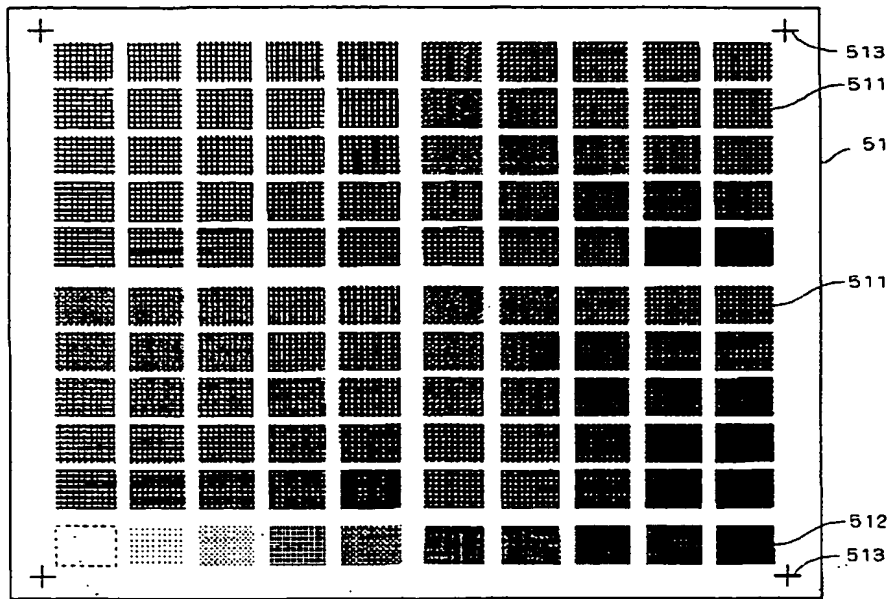
【図6】



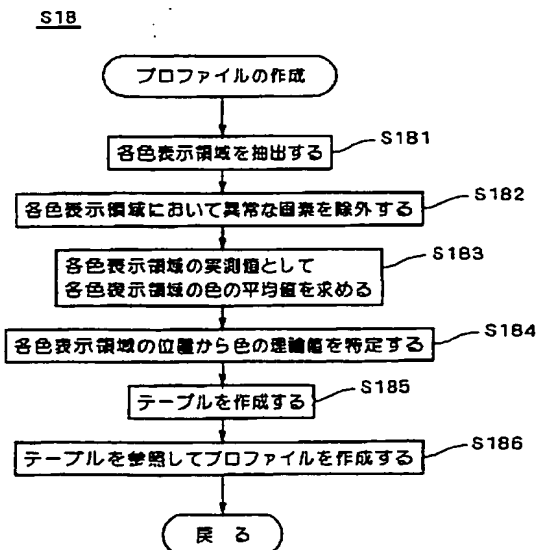
【図9】



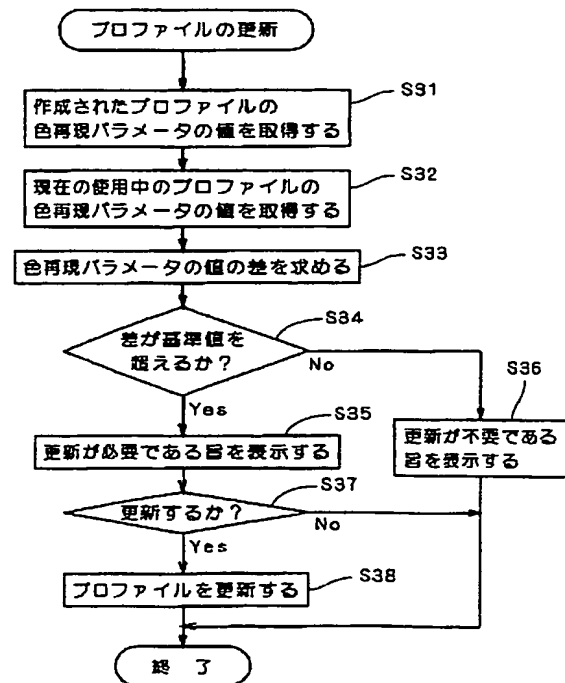
【図7】



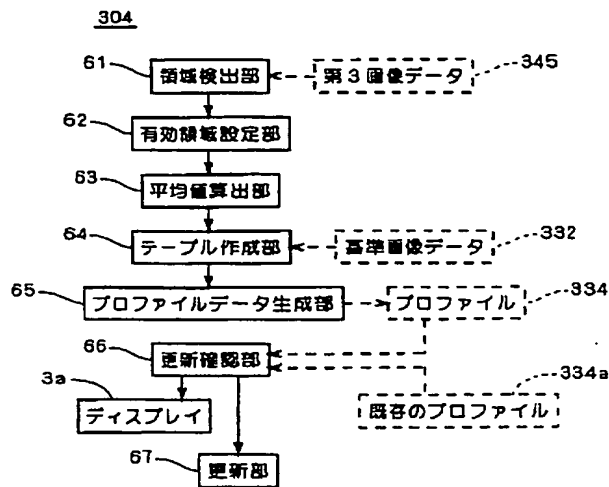
【図10】



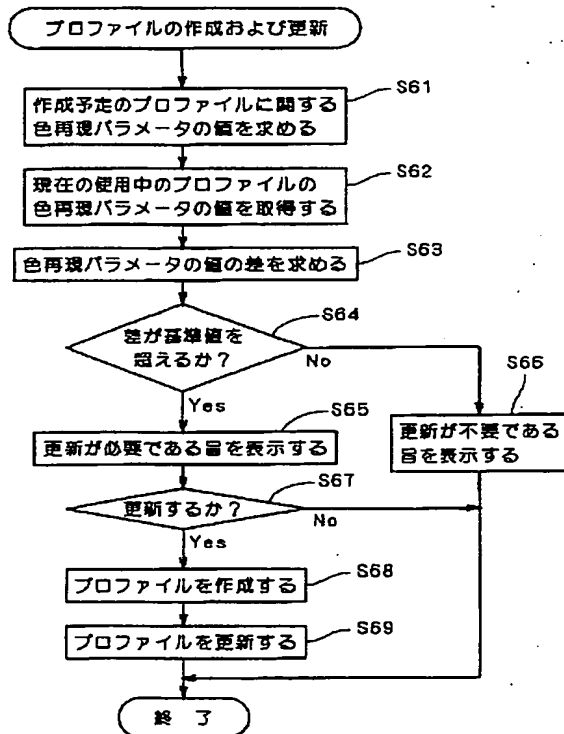
【図11】



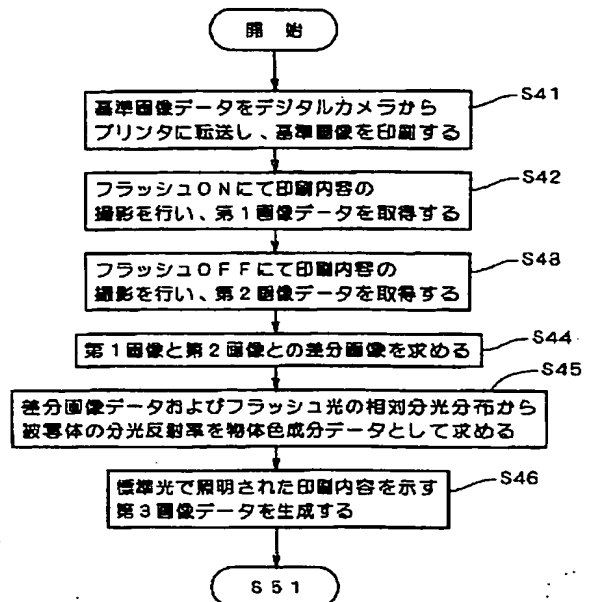
【図12】



【図16】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード(参考)

H 0 4 N 1/60  
1/46  
9/04  
9/64

H 0 4 N 9/73  
101:00  
9/79  
B 4 1 J 3/00

Z 5 C 0 6 6  
5 C 0 7 7  
H 5 C 0 7 9  
B 9 A 0 0 1

9/73  
// H04N 101:00

H04N 1/40  
1/46

D  
Z

Fターム(参考) 2C087 AA15 AB01 AB05 BB10 BC36  
CB16  
2C262 AA24 AB11 AC04 AC08 BA01  
BA09 BC19 EA14 FA13  
5B021 AA01 BB02 LG07 LG08 NN23  
5C055 AA06 AA14 BA06 BA08 CA03  
CA04 EA01 GA00 HA37 JA21  
5C065 AA03 BB01 DD02 FF05 GG22  
GG26  
5C066 AA01 AA11 CA01 GA01 KE02  
KE07 KM01 KM10  
5C077 LL01 LL12 LL17 LL18 MM27  
MP08 PP15 PP32 PP33 PP36  
PP37 PP47 PP72 PQ12 PQ20  
TT02 TT09  
5C079 HA18 HB01 HB02 HB08 JA11  
KA02 LB00 LB01 MA17 NA03  
NA11 NA25 PA03  
9A001 BB02 BB03 BB04 DD14 EE02  
EE05 GG14 HH24 HH31 JJ35  
JZ08 KK16 KK37 KK42